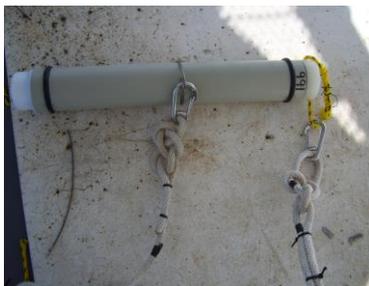


PRIMER REPORTE DE INVESTIGACIÓN ACÚSTICA

5 DE OCTUBRE DE 2015

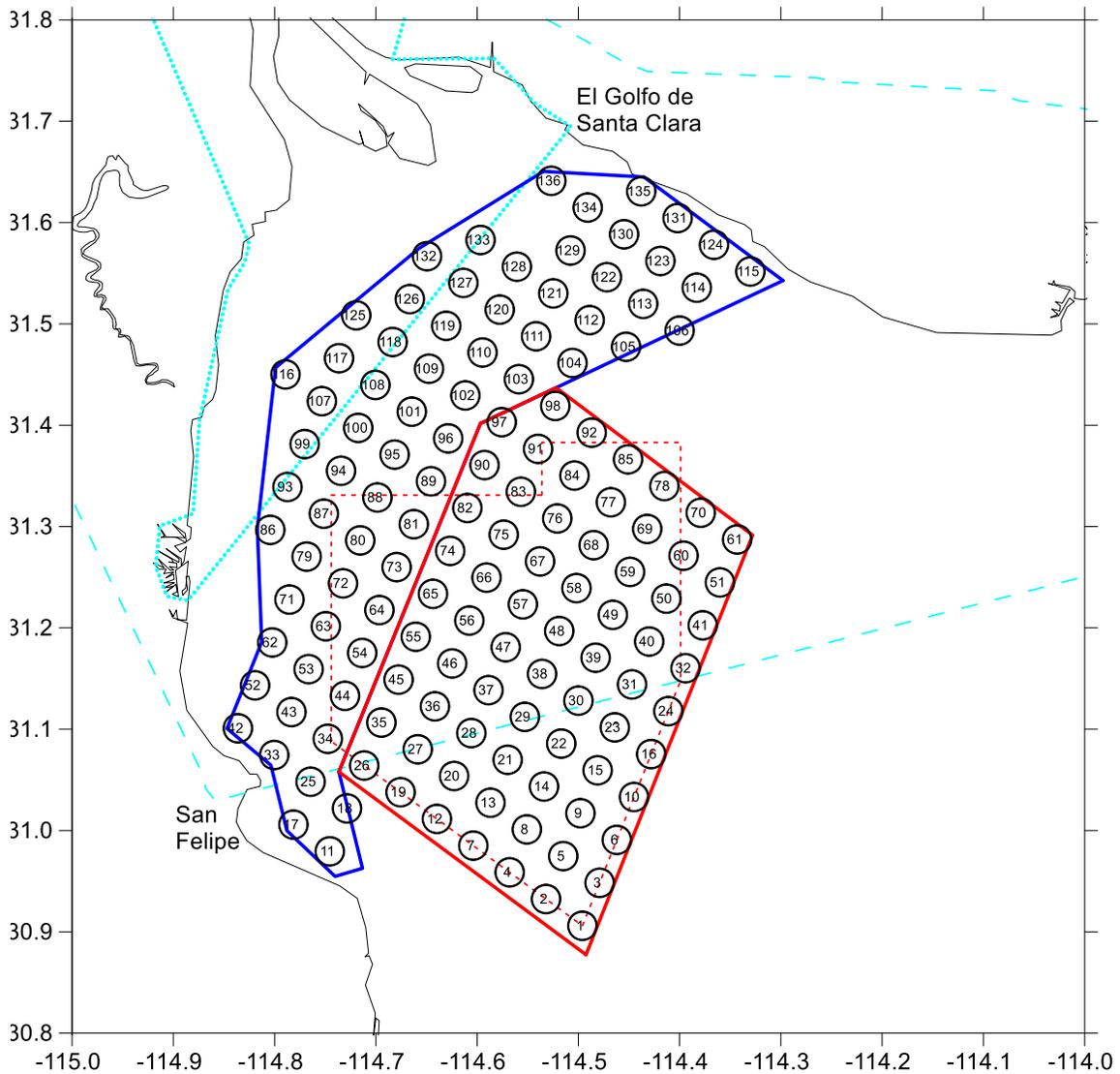
Durante la semana pasada dio inicio formal la Expedición Vaquita 2015, con la llegada del buque de investigación Ocean Starr a San Felipe y el abordaje de los observadores y jefes científicos el 26 de septiembre. El 1 de octubre fue un día muy interesante e importante en la historia de la conservación de la especie, ya que el Secretario de SEMARNAT, Rafael Pacchiano, el Gobernador de Baja California, Francisco Vega y el Comisionado de Pesca y Acuicultura, Mario Aguilar, en compañía de otros funcionarios abordaron el buque de investigación y lograron ver tres ejemplares de vaquita. ¡Es la primera vez que funcionarios de alto nivel atestiguan la presencia de la vaquita en el Alto Golfo de California!

Aunque la expedición inició formalmente la semana que termina, los trabajos de diseño e implementación del componente acústico iniciaron hace ya algunos meses. Para detectar los sonidos que emite la vaquita utilizamos equipos de detección acústica pasiva, lo que significa que a diferencia de los sonares que emiten una señal acústica y reciben su rebote, estos equipos sólo reciben “pasivamente” los chasquidos que produce la vaquita. Estos chasquidos son de alta frecuencia, de manera que son inaudibles al oído humano, pero pueden ser percibidos por medio de hidrófonos y equipo electrónico diseñado específicamente. Para este trabajo utilizamos detectores llamados C-POD (<http://www.chelonia.co.uk/>), los cuales trabajan de forma autónoma, sin la asistencia de un operador. El inventor del C-POD, Nick Tregenza del Reino Unido, ha estado involucrado en nuestra investigación desde 2008. El objetivo entonces es dejar los equipos trabajando por varios días y luego recuperarlos para obtener la información almacenada.



El C-POD es tubo de plástico rígido de 9cm de diámetro y 67cm de largo, que contiene en su interior un módulo electrónico y espacio para 10 baterías tamaño D. En el extremo que no se abre tiene una cápsula que envuelve al hidrófono. A la derecha Nick Tregenza, el inventor del C-POD, sosteniendo el primer C-POD fabricado (número de serie 1) en una reunión en México.

El componente acústico es fundamental, pues es la forma más adecuada de obtener información sobre la presencia de la vaquita en aguas someras, que de manera visual sería muy impreciso y difícil. El diseño del muestreo acústico se compone de 136 sitios, de los cuales 67 se hallan en la zona más somera de distribución de la vaquita en donde sólo se tomarán datos acústicos. Los otros 69 se hallan en una zona llamada de calibración, en la que con datos visuales se obtendrá una estimación de densidad, la cual permitirá “convertir” datos acústicos a densidad de animales para obtener la abundancia en la zona somera.



Mapa de una porción del Alto Golfo de California, que muestra la posición de San Felipe y El Golfo de Santa Clara. Las líneas azules muestran los límites de la Reserva de la Biósfera (quebrado fino zona núcleo y grueso zona de amortiguamiento). La línea quebrada fina en rojo el Refugio de Protección para la Vaquita. Los círculos y etiquetas negras muestran la posición de los sitios de muestreo acústico. Los de la zona de calibración están en el polígono rojo y los de la zona somera en el polígono azul.

Para dejar los equipos de detección acústica trabajando fue necesario construir anclajes que aseguren su permanencia en el sitio de muestreo, resistiendo condiciones oceanográficas severas que pueden llegar hasta vientos de 50 nudos (millas náuticas por hora). El diseño de anclaje se compone de dos anclas, una de tipo río en donde se amarra el C-POD y otra tipo yate, que sirve a manera de un segundo punto de anclaje para resistir el arrastre provocado por la corriente marina. Una cuerda de polystrong se amarra entre las anclas y una boya rígida de un color vivo para mayor visibilidad en el día. En la noche se utiliza una luz estroboscópica que es visible a 6 Km de distancia. A la cuerda se ata un peso para sostener al C-POD bajo la superficie, dado que este tiene flotabilidad positiva.



Imágenes que muestran diversos detalles de los anclajes fabricados para fijar los equipos de detección acústica (C-POD) en los sitios de muestreo. Se ve el par de anclas utilizadas, el tipo de boya equipada con luz estroboscópica y el cabo o cuerda que conecta las anclas con la boya. Se observa al equipo trabajando en el ensamblaje, una camioneta ya cargada con anclajes y las boyas ya puestas en la panga para ir al lance.

Para disminuir este arrastre que se ejerce sobre la boya, los anclajes se diseñaron para que la cuerda fuera tres veces más larga que la profundidad máxima en cada sitio de muestreo. Fue necesario ir a cada sitio de muestreo planeado para verificar la profundidad y corregirla contra la marea, dado que en estas aguas el rango mareal es muy extremo, de hasta más de diez metros. La profundidad mínima registrada fue de hasta menos de un metro en el sitio 136, por lo que fue imposible instalar un C-POD ahí. La profundidad máxima registrada fue de más de 40 metros. Con esta información se armaron anclajes con una longitud específica para cada sitio.

El grupo de trabajo de campo (conformado con pescadores de la Cooperativa Islas del Golfo, San Felipe, B.C.) cuenta con seis equipos de lance y recuperación de anclajes y C-POD, cada uno equipado con una panga con motor fuera de borda y dos o tres tripulantes. Los mismos tripulantes fueron los que ensamblaron los anclajes de acuerdo a las especificaciones para cada sitio y ellos mismos los acomodan en las embarcaciones de acuerdo a sus planes de navegación de cada día. El primer anclaje se lanzó el 26 de septiembre y la actividad continuó hasta el 3 de octubre cuando se lanzó el último. En aproximadamente 20 a 30 días se realizará el primer periodo de intercambio, en el que se recuperarán los equipos lanzados y se intercambiarán por otros con memorias vacías y baterías nuevas. Así nos aseguraremos que recuperemos la mayor cantidad de datos posibles y, además, podremos ir analizando datos a medida que avanza la expedición. Los mantendremos informados

Pero no solo fue necesario preparar los anclajes. Poner a funcionar un C-POD necesita de cierto trabajo y cuidado. Primero es necesario colocar diez baterías tamaño D, aseguradas con un clip diseñado especialmente para mantener el contacto aún bajo agitaciones severas. De esta forma no se apagan los C-POD y dejan de coleccionar información. El C-POD tiene un sistema de relojería para contar el tiempo, pero no tiene un reloj en sí mismo. Es como un cronómetro que inicia al apretar un botón. Por ello es necesario tener un registro preciso de la hora en que fue iniciado un C-POD, para posteriormente poder decir en qué hora exacta se detectó una vaquita. Esto se tuvo que hacer para los 135 C-POD que se lanzaron y se tiene que repetir cada que se vayan a intercambiar los equipos hasta diciembre en que concluye la expedición.

Simulando vaquitas para mejorar la interpretación de datos acústicos

Aunque que el área de distribución de la vaquita es muy pequeña comparado con la de otros cetáceos, aún presenta una variedad de profundidades y condiciones oceanográficas. Esto puede tener un efecto en la capacidad de los C-POD para detectar señales de vaquitas, o para detectarlas a distancias similares entre zonas de diferentes profundidades, ya que a menores profundidades los C-POD se hallan más cerca de fuentes sonoras en superficie (rompimiento de micro burbujas) o fondo (choque de partículas de sedimento o ruidos biológicos). Para tomar esto en consideración se está

realizando un experimento en el que se producen chasquidos artificiales, tan similares a los que producen las vaquitas como sea posible.

Los chasquidos se generan con un instrumento de precisión llamado generador de pulsos, el cual puede producir señales de alta precisión con frecuencias de hasta 25 MHz. La vaquita emite pulsos alrededor de sólo 135 KHz, así que el aparato está sobrado en capacidades de frecuencia. Sin embargo, produce pulsos con baja potencia, por lo que hay que utilizar un amplificador de señales, parecido a lo que se hace cuando se sube el volumen en cualquier receptor de radio o tocador de CD o incluso cualquier equipo MP3. La última parte del sistema de emisión de chasquidos es un hidrófono que no sólo puede escuchar, sino también producir sonido.

Al día de hoy hemos sido capaces de producir chasquidos que son detectados adecuadamente por los C-POD hasta distancias de aproximadamente 150 metros. Por otro lado, aunque hemos producido chasquidos identificables, debemos producirlos en un patrón similar al que son producidos por la vaquita, con tiempos entre chasquidos que no son regulares sino modulados. Los pulsos con tiempos regulares con los que habíamos tratado fueron identificados en los C-POD como señales de sonar, ya que este tipo de aparatos producen pulsos de alta frecuencia a intervalos regulares. Hemos rediseñado el sistema que ahora incluye un disparador externo y hemos creado un software que nos permite modular los tiempos entre chasquidos que probaremos en breve. Esperamos producir series de chasquidos que sean detectadas sin ambigüedad por los C-POD. Los mantendremos informados de los avances en el experimento.



Armando Jaramillo revisando el equipo de emisión de chasquidos artificiales. Se observa el generador de señales, una porción del amplificador (abajo a la izquierda) y la computadora que corre el software que controla al generador. A la derecha se ve a Gustavo Cárdenas sosteniendo la estructura para sostener al hidrófono en posición vertical (artefacto negro al final de la estructura).